

MANEJO CLÍNICO DEL TÓRAX INESTABLE EN EL SHOCK ROOM

CLINICAL MANAGEMENT OF UNSTABLE CHEST IN THE SHOCK ROOM

Autores: Tibaldi Bollati MS*, Bujedo AD**.

RESUMEN

Este estudio retrospectivo y analítico examinó 70 pacientes ingresados al Shock Room del Hospital Municipal de Urgencias de la Ciudad de Córdoba con diagnóstico de tórax inestable entre enero de 2023 y febrero de 2024. Se evaluaron variables demográficas, mecanismo de lesión, lesiones asociadas, parámetros hemodinámicos y respiratorios, tratamiento y resultados.

Los resultados mostraron que la mayoría de los pacientes eran hombres jóvenes, con colisiones vehiculares como el motivo de ingreso más común. Las lesiones asociadas más frecuentes fueron contusiones pulmonares y trauma abdominal. La mayoría de los pacientes necesitó avenamiento pleural, y todos recibieron terapia kinésica y antibióticos.

La mortalidad fue del 11,4%. En conclusión, se destaca la importancia de un tratamiento multidisciplinario para el tórax inestable, con énfasis en el control del dolor, soporte ventilatorio y manejo de lesiones asociadas. Se plantea la necesidad de estandarizar los protocolos de tratamiento y llevar a cabo investigaciones más detalladas sobre la eficacia comparativa de la analgesia local versus la endovenosa, así como considerar la fijación quirúrgica temprana de las fracturas costales como una posible mejora en el abordaje terapéutico.

Palabras clave: Tórax inestable. Trauma torácico. Shock Room

ABSTRACT

This retrospective and analytical study examined 70 patients admitted to the Shock Room of the Municipal Emergency Hospital of the City of Córdoba with a diagnosis of unstable chest between January 2023 and February 2024. Demographic variables, mechanism of injury, associated injuries, hemodynamic and respiratory parameters, treatment, and outcomes were evaluated.

The results showed that the majority of patients were

young men, with vehicular collisions being the most common reason for admission. The most frequent associated injuries were pulmonary contusions and abdominal trauma. Most patients required pleural drainage, and all received physical therapy and antibiotics.

The mortality rate was 11.4%. In conclusion, the importance of multidisciplinary treatment for unstable chest is highlighted, with emphasis on pain control, ventilatory support, and management of associated injuries. The need to standardize treatment protocols and conduct further research into the comparative efficacy of local analgesia versus intravenous analgesia is proposed, as well as considering early surgical fixation of rib fractures as a possible improvement in therapeutic approach.

Keywords: Unstable chest. Thoracic trauma. Shock Room

INTRODUCCIÓN

El tórax inestable, según lo describe el Advanced Trauma Life Support (ATLS®), se define como la presencia de "múltiples fracturas costales (dos o más costillas adyacentes, fracturadas en dos o más partes) como consecuencia de un trauma asociado, aunque también puede ocurrir cuando hay una separación costo-condral de una sola costilla del tórax." Las últimas actualizaciones consideran que para definir esta entidad son necesarias tres o más fracturas de costillas consecutivas en un fragmento o más. (1-3)

Aproximadamente dos tercios de los pacientes traumatizados tienen un trauma de tórax de distinta severidad. El tórax inestable ocurre entre el 5% y el 13% de los pacientes con lesiones de la pared torácica, siendo los traumatismos contusos el mecanismo de lesión más frecuente. Dichas fuerzas actúan produciendo injurias a través de cuatro mecanismos: desaceleración rápida, impacto directo, compresión torácica y lesiones por explosión. Siendo el primero la fuerza implicada en las colisiones de vehículos con motor. Por otro lado, las lesiones torácicas contusas tienen mayor mortalidad que las penetrantes ya que se asocian a lesiones adicionales, presentando en estos casos una tasa de mortalidad del 10% al 20%. (3,4)

El tórax móvil o pecho mayal se presenta como un segmento de la pared desconectado del resto, que causa movimientos paradójicos, es decir que el segmento inestable se mueve en dirección opuesta

*Residente de 1º nivel, Medicina de Emergencias, Dpto. Clínica Médica. Hospital Municipal de Urgencias. Córdoba. Argentina.

**Médica de Staff. Especialista en Medicina de Emergencias, Dpto. Clínica Médica. Hospital Municipal de Urgencias. Córdoba. Argentina.

Correspondencia: 1404879@ucc.edu.ar

Hospital Municipal de Urgencias. Córdoba. Argentina
Catamarca 441. C.P.5000 – Argentina.

Te: (0351-4276200)

al resto de la caja torácica durante el ciclo respiratorio. A pesar de constituir el diagnóstico clínico de tórax inestable, los movimientos antes mencionados pueden pasar desapercibidos en la evaluación inicial del paciente ya sea por ferulización muscular provocada por dolor o por requerimiento de asistencia ventilatoria mecánica. (5,6)

La presencia de lesiones intratorácicas o intraabdominales se relacionan directamente con el lugar del impacto, afectando a los órganos ubicados directamente debajo de las costillas fracturadas. Las fracturas de las dos primeras costillas generalmente requieren un mecanismo de lesión severo debido a su adherencia al sistema músculo esquelético y su corta longitud. Las lesiones torácicas asociadas con más frecuencia son las contusiones pulmonares (50%), neumotórax (25%) y hemotórax (25%). Por otro lado, las lesiones extratorácicas son: lesiones cabeza (25%), traumatismo abdominal (4%), fractura de clavícula (8%) y otras lesiones de las extremidades superiores (4%). (2-6)

La combinación resultante de inestabilidad hemodinámica, reducción del volumen pulmonar y dolor conduce a una disminución de la función pulmonar y puede resultar en la necesidad de ventilación prolongada. Lo que conduce a mayor riesgo de infecciones, prolongación de estancia hospitalaria y aumentos de costos. (3,9,10)

El dolor y rigidez muscular restringen la expansión pulmonar, que ocasiona una mecánica respiratoria anormal. Sin embargo, la disfunción pulmonar se atribuye con más frecuencia a las contusiones pulmonares subyacentes, siendo éstas la causa principal de hipoxemia, alcanzando su punto máximo de destrucción parenquimatosa a las 24 horas, situación que se perjudica con la sobrecarga de fluidos. (5,6,5) El volet costal se asocia con un alto índice de morbilidad. El tratamiento conservador incluye control del dolor, hidratación parenteral con normovolemia, rehabilitación kinésica y soporte ventilatorio. Resulta fundamental un manejo inicial optimizado, con el objetivo de prevenir las complicaciones, tratar las lesiones asociadas y minimizar las secuelas.

OBJETIVOS

Analizar los pacientes ingresados con diagnóstico de tórax inestable al Shock Room del Hospital Municipal de Urgencias de la ciudad de Córdoba desde el 01/Enero/2023 al 01/Febrero/2024.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo y analítico de datos de los pacientes ingresados al *Shock Room* del Hospital Municipal de Urgencias de la Ciudad de Córdoba desde el 01/Enero/2023 al 01/Febrero/2024. Criterios de inclusión: pacientes admitidos en *Shock Room*, en el período antes mencionado, con criterios de tórax inestable definido según ATLS como “dos o más costillas adyacentes, fracturadas en dos o más partes.”

Criterios de exclusión: pacientes menores de 15 años; pacientes derivados a otra institución en las primeras 72 hs. Pacientes con registros de gases venosos.

Variables: sexo, edad, motivo de ingreso, índice de shock (IS), índice de severidad lesional (ISS). Lesiones asociadas. La relación entre la presión arterial de oxígeno y la fracción inspirada de oxígeno (PaFi) de ingreso y egreso. Requerimiento de ventilación mecánica invasiva (VMI) y avenamiento pleural (AVP). El grado de Síndrome de distress respiratorio agudo (SDRA). Analgesia utilizada y vía de administración. Kinesioterapia dentro de las primeras 24 hs de ingreso. Cantidad de fracturas costales, localización de dichas fracturas (para esto, se dividió al tórax en superior e inferior, considerando como punto de corte a la 8 costilla, en concordancia con la bibliografía consultada) (4,5). Grado de hemorragia. Utilización de antibióticoterapia. Fijación quirúrgica temprana. Destino del paciente (sala común, Unidad de Terapia Intensiva, óbito).

Métodos de recolección de la información: fueron obtenidos mediante análisis de historias clínicas en formato digital y papel; y análisis de estudios complementarios diagnósticos: radiografías, realizadas con radioscopio telecomandado Plesart Toshiba; y tomografías computadas, realizadas con tomógrafo Toshiba Alexion 16 cortes 2013.

El análisis estadístico se realizó por método descriptivo en porcentajes. Los resultados se muestran en gráficos y tablas.

RESULTADOS

En el periodo mencionado, se registraron un total de 708 ingresos de pacientes en el Shock room del Hospital Municipal de Urgencias de Córdoba. De estos, el 12,6% (n=89) fueron diagnosticados con tórax inestable. Sin embargo, 19 de estos casos fueron excluidos: 13 debido a la presencia de gasometría venosa y 6 por haber sido derivados dentro de las primeras 72 horas. La muestra finalmente quedó conformada por 70 pacientes, de los cuales el 81% (n=61) pertenecen al sexo masculino y el 19% (n=9) al femenino. (Figura 1)

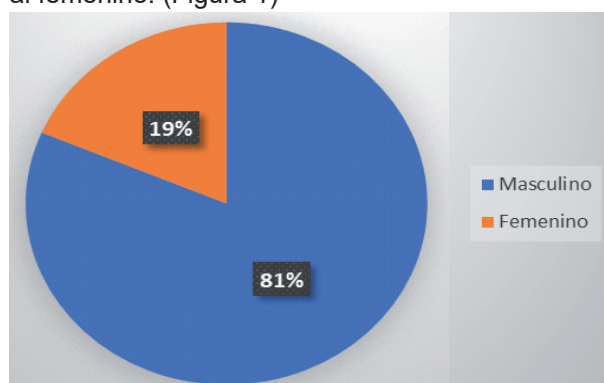


Figura 1. Distribución según sexo. Fuente: Historia Clínica de los pacientes.

Las edades estuvieron comprendidas entre los 17 y 75 años, con un promedio de edad de 36 años. El motivo de ingreso predominante fueron las colisiones en vehículos con motor en el 72,8% (n=51), seguido de caídas de altura en el 24,3% (n=17) y episodios de violencia interpersonal 2.9% (n=2). (Figura 2).

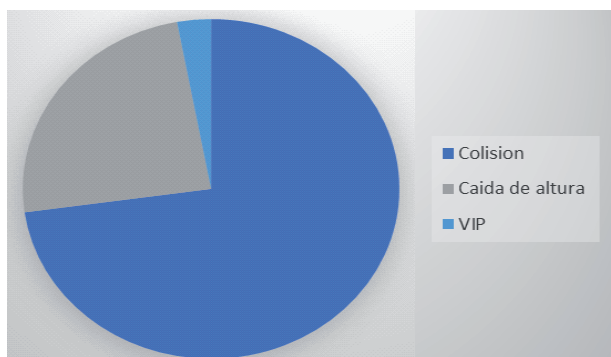


Figura 2. Motivo de ingreso. Fuente: Historia Clínica de pacientes.

El 100% de los casos fueron trauma cerrado. En cuanto al ISS, los pacientes presentaron en promedio un valor de 28, con valores mínimos y máximos de 16 y 50 respectivamente. En relación a las fracturas costales, el 57% (n=36) las presentó en dos trazos en más de 3 costillas consecutivas, con un ISS promedio de 31. Con respecto a la localización de las mismas, el 44% tuvo compromiso tanto de áreas superiores como inferiores y el 40% (n=28) de áreas inferiores (por debajo de la 8ª costilla). (Figura 3).

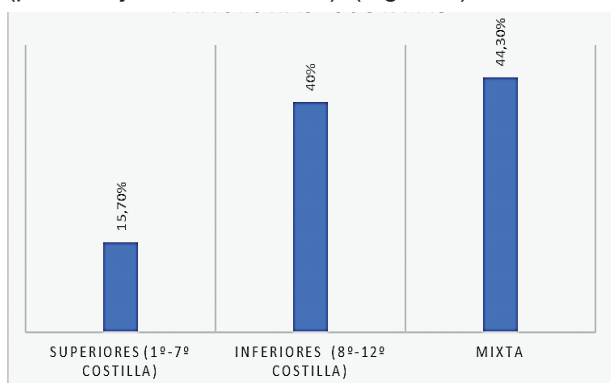


Figura 3. Localización de fracturas costales. Fuente: Historia Clínica de los pacientes

Respecto a lesiones asociadas torácicas, presentaron contusiones pulmonares en un 65,7% (n=46), neumotórax en un 42,8% (n=30), hemoneumotórax el 5,7% (n=4). De estas dos últimas lesiones mencionadas el 97% (n=33) requirió colocación de avenamiento pleural, correspondiendo al 48.6% del total de pacientes.

Las lesiones extratorácicas fueron: abdominales en un 34,2% (n=24), siendo el 54,1% asociadas a fracturas costales inferiores. Los órganos abdominales más frecuentemente afectados fueron: Hígado 75% (n=18), Bazo 58,3% (n=14), Riñón 41,6% (n=10) y Glándula suprarrenal 4.1% (n=1). (Figura 4).

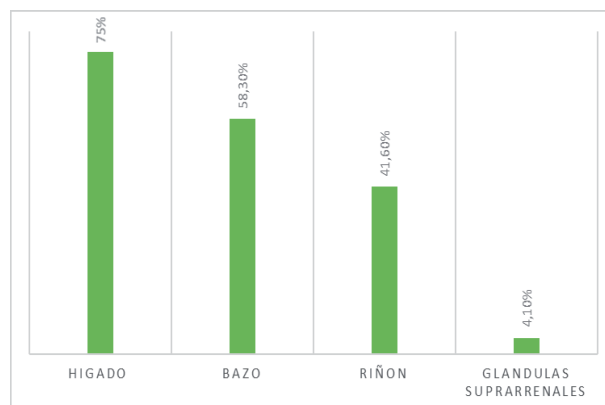


Figura 4. Lesiones abdominales asociadas. Fuente: Historia Clínica de los pacientes.

El trauma de cráneo se presentó en el 35% (n=25) y lesiones en miembros superiores en el 10% (n=7). (Figura 5).

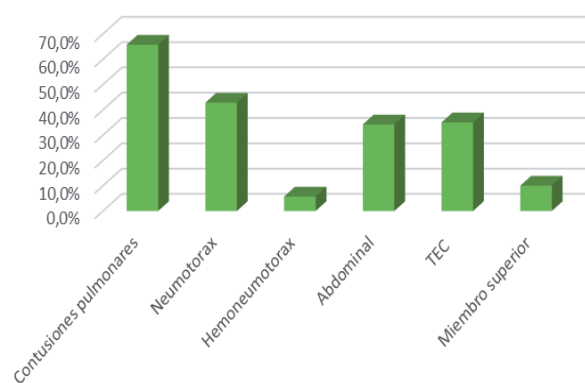


Figura 5. Lesiones asociadas. Fuente: Historia Clínica de pacientes.

Al ingreso, la mayoría presentó un IS por debajo de 1, siendo ésta en un 88.6% (n=62) de los casos; y el restante 11.4% (n=8), fue de >1.

Además, se clasificó a los pacientes según el valor de Ácido Láctico a fines de determinar el grado de hemorragia. Al ingreso, la mayoría presentó un Grado de Hemorragia I (81,4%; n=57), seguido de Grado II en el 18,6% (n=13). A las 24 hs, se encontró que la mayoría presentaba valores correspondientes a un Grado de Hemorragia I (87,1%; n=61) y II (12,9%; n=9) respectivamente. (Figura 6).

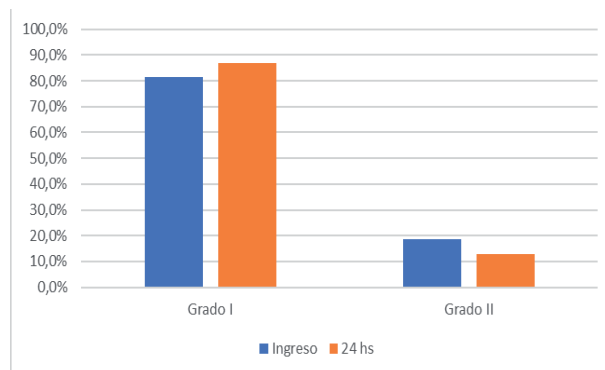


Figura 6. Grado de hemorragia. Fuente: Historia Clínica de los pacientes.

En lo que respecta a ventilación: el 17% (n=12) requirió ARM de los cuales el 50% (n=6) fue intubado en el prehospitalario, el 41,6% (n=5) al ingreso en el Shock Room y el 8,3% (n=1) restante, a las 24 hs de su ingreso a la institución. No se encontraron registros de la causa específica de la indicación de ARM. La PaFi fue calculada a fin de determinar el grado de hipoxemia de los pacientes. Al ingreso el 42,9% (n=30) presentó una PaFi adecuada (>300), el 17,1% (n=12) presentó un SDRA leve (PaFi 200-300), el 21,4% (n=15) SDRA moderado (PaFi 100-200) y el 18,6% (n=13) SDRA severa (PaFi <100). A las 48 horas, el 72,9% (n=51) presentó una PaFi adecuada (>300), el 2,8% (n=2) presentó un SDRA leve (PaFi 200-300), el 22,9% (n=16) SDRA moderado (PaFi 100-200) y el 1,4% (n=1) SDRA severa. (Figura 7)

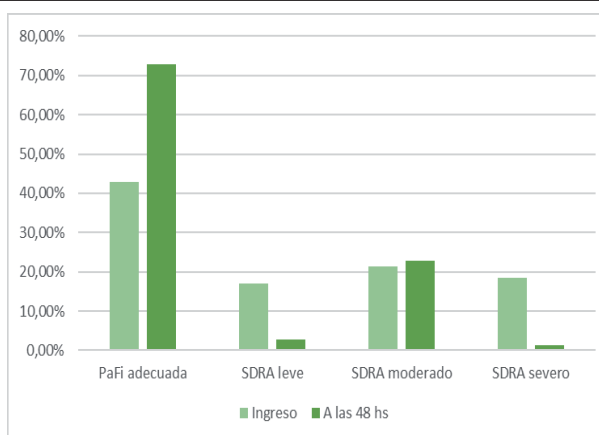


Figura 7. PaFi y SDRA al ingreso y a las 48 hs. Fuente: Historia Clínica de los pacientes.

TABLA 1. PROTOCOLO DE SEDOANALGESIA. DEPARTAMENTO DE CLÍNICA MÉDICA 2020



PROTOCOLO DE SEDOANALGESIA
DEPARTAMENTO DE CLINICA MÉDICA
2020

ANALGESIA

FENTANILO
Dosis:
Carga 0.3 a 1 ug/kg
Mantenimiento 0.7 a 10 ug/kg/Hs

Diluir 5 ampollas en 225 ml de SF

FENTANILO
Presentación:
Ampolla 250 ug/5 ml

Reacciones Adversas :

- Confusión
- Somnolencia
- Náuseas y Vómitos
- Depresión Respiratoria
- Bradicardia

FENTANILO												
Velocidad de infusión Fentanilo		Peso en Kg										
		50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
Dosis (µg/kg/hs)	5	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
	4	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80
	3	30	33	36	39	42	45	48	51	54	57	60
	2	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
	1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	0,9	9	10	11	12	13	14	14	15	16	17	18
	0,8	8	9	10	10	11	12	13	14	14	15	16
0,7	7	8	8	9	10	11	11	12	13	13	14	

Velocidad de Infusión para solución: 5 ampollas + 225 ml SF
(Vol. Final 250 ml - Concentración 5 µg / ml)

Fuente: Departamento de Clínica Médica, Hospital Municipal de Urgencias.

En cuanto a analgesia, excluyendo a los pacientes que requirieron asistencia respiratoria mecánica, resultó que el 100% (n=58) recibió infusión continua, siendo el 96,6% (n=56) con Tramadol y Ketorolac (300 mg y 90 mg por día respectivamente) utilizando en el resto Fentanilo (3,4%; n=2) según protocolo institucional. (Tabla 1)

No se registraron durante el tiempo que corresponde a este estudio complicaciones asociadas al uso de fármacos, como así tampoco, la necesidad de analgesia local (bloqueos intercostales o catéteres). El 100% recibió kinesioterapia respiratoria desde el inicio de su internación, al igual que antibióticoterapia, siendo en la totalidad de los casos Ampicilina - Sulbactam el tratamiento aplicado.

A ninguno de los pacientes se le realizó fijación quirúrgica temprana de las fracturas costales.

Del total de pacientes analizados, 75,8% (n=53) pasaron a la sala común, el 22,8% (n=16) fueron trasladados a UTI y uno (1,4%) se declara óbito en Sook Room. La mortalidad global fue del 11,4% (n=8) (tasa de mortalidad 11%).

DISCUSIÓN

Del análisis de nuestro estudio, se desprenden ciertas similitudes respecto del realizado en el año 2009 por el Hospital Clínico de Viedma (3), encontrando que el sexo predominante en este tipo de pacientes es el masculino, al igual que expresan múltiples autores (7-9). Dicho trabajo de investigación coincide en las edades analizadas, pero presenta una media de 47 años siendo la de nuestro hospital de 36 años. El mecanismo lesional principal corresponde a fuerzas contusas, siendo el motivo más frecuente el de colisiones vehiculares. En segundo lugar, se ubican las caídas de altura en ambos trabajos. Estos mismos resultados coinciden en múltiples análisis por diversos autores. (3,9)

No siendo el caso de Marasco (8), un estudio realizado en un plazo de 10 años donde la cinemática con mayor incidencia al comienzo del trabajo son las colisiones vehiculares modificándose a caídas de alturas al final del mismo.

Respecto a las lesiones torácicas asociadas, se encontró un aumento de contusiones pulmonares en nuestro medio en comparación con otros estudios donde se objetivó que se presentan desde el 33% al 50%, sin embargo, ambos resultados coinciden en que las contusiones son las lesiones asociadas más frecuentes. La presencia de neumotórax fue significativamente mayor, mientras que hemotórax fue menor en comparación con otros autores. Cabe destacar que la intervención quirúrgica (AVP) fue utilizada con menor frecuencia en nuestro Hospital en comparación con el Hospital de Viedma (73%). (3,8,10)

Al analizar las lesiones asociadas extratorácicas, podemos inferir que la presencia de lesiones abdominales está sujeta a que las áreas torácicas más frecuentemente comprometidas son inferiores, esto

en concordancia con la bibliografía consultada, en donde más del 50% de los casos con lesiones abdominales presentaban fracturas costales a por debajo de la octava costilla (5,5)

El trauma de cráneo es más frecuente en nuestro medio en comparación con el estudio de Dehghan y cols. donde se objetivó en un 15% de los pacientes con tórax inestable; atribuyendo como posible causa la utilización de medidas de seguridad, lo cual no es posible de comparar por falta de datos (10)

En lo que respecta a la gravedad de las lesiones (ISS) el valor promedio fue similar al encontrado en el estudio de Marasco (8) en el período de 2008.

Sin embargo, este mismo estudio hace alusión a un descenso de ISS desde 27 a 16 en el período 2020, números que no coinciden con los resultados obtenidos en nuestro nosocomio. Dicha variabilidad la atribuyen al cambio que presentaron en el mecanismo de lesión, siendo la caída de altura la cinemática más frecuente encontrada en 2020 (8). En cuanto a la utilización de ventilación mecánica invasiva también se objetivó un descenso en nuestro nosocomio en comparación con los estudios analizados, los cuales van desde del 33% al 59%. (3,5,8,9,10) Cabe destacar que en el estudio de Niloofar Dehghany cols. (7) el 26% de los pacientes que no recibieron ventilación mecánica en el ingreso, si lo requirieron durante su evolución, sin especificar cuál fue la causa. En nuestro estudio este porcentaje fue mucho menor (8,3%) y la causa fue la hipoxemia, constatado por gasometría arterial, e inadecuada mecánica ventilatoria.

Algunos autores, entre ellos Dorado (3), informan que los pacientes que se presentan con inestabilidad hemodinámica son 73% de todos los casos de tórax inestable; algo que no coincide con nuestros resultados, que hablan de inestabilidad hemodinámica valorada por el ácido láctico, en el 18,6%.

Con respecto al uso de antibióticoterapia profiláctica, existen trabajos que hacen referencia a los beneficios presentados especialmente en lesiones penetrantes torácicas. En nuestro caso se realizó el tratamiento a la totalidad de los pacientes independientemente del mecanismo de lesión. No se poseen datos registrados que comparen dichas ventajas (5).

El análisis de tratamiento reveló que múltiples estudios utilizan con mayor frecuencia analgesia regional o infusiones continuas con catéter paravertebral que se asocian a una disminución de 18% de utilización de opiáceos endovenosos y acortamiento de la utilización de ventilación invasiva. Dichos resultados no son posibles de comparar en nuestro estudio por su falta de utilización en el período de tiempo analizado. (7,8,10)

A pesar de lo recomendado por Silvana F. Marasco donde se observó que la fijación temprana de fracturas costales coincide con un menor número de pacientes con requerimiento de VMI e incluso con una duración más corta de ventilación invasiva, este procedimiento no fue realizado en nuestro nosocomio seguramente influenciado por la baja disponibilidad

de materiales. (8)

El ingreso de los pacientes a una unidad de Terapia Intensiva se vio reducido en nuestro nosocomio en comparación con lo informado por otros trabajos, siendo en este caso desde el 33% al 82% (3,5,8,10). Cabe destacar que dichos autores refieren que los pacientes fueron recibidos en centros donde la atención de estos individuos es realizada la mayoría de las veces en unidades de cuidados intensivos.

La mortalidad registrada resultó menor al estudio realizado en el hospital de Viedma (3). Sin embargo, existen otros análisis donde la tasa de mortalidad asociada al tórax inestable fue menor 9,2%, levemente inferior a la registrada en nuestro medio (8).

CONCLUSIONES

La mayoría de los pacientes fueron hombres jóvenes con un ISS promedio de 28 y el motivo de ingreso más frecuente, las colisiones vehiculares. La mayoría presentó lesiones asociadas siendo las más frecuentes las contusiones pulmonares seguidas de trauma abdominal. Aproximadamente la mitad requirió AVP. Los parámetros hemodinámicos y respiratorios evolucionaron favorablemente. Todos recibieron terapia kinésica y antibiótico.

La mortalidad fue similar a estudios analizados.

El tórax inestable es una lesión potencialmente mortal por lo que consideramos sumamente necesaria la unificación de criterios a la hora del tratamiento médico.

La oxigenación adecuada, la normovolemia, la kinesioterapia respiratoria y una analgesia óptima son pilares fundamentales en el manejo de dichos pacientes.

Se recomienda analizar la fijación quirúrgica temprana como alternativa al tratamiento actual debido a los beneficios que dicha práctica ha demostrado.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Stewart RM, Rotondo ME, Henry SM. *ATLS: Advanced Trauma Life Support for Doctors* (10th ed.). American College of Surgeons, 2018.
- 2) Babak S. In patient management of traumatic rib fractures. and flail chest in adults. En UpToDate 2022. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/inpatient-management-of-traumatic-rib-fractures-and-flail-chest-in-adults>
- 3) Dorado F, Carlos H, Camacho Apaza J, López Terán A. (2009). Manejo del torax inestable en el hospital clinico viedma. *Gaceta Médica Boliviana* 2009; 32(2):23-28. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-29662009000200005&lng=es&tlng=es.
- 4) Dogrul Dogrul BN, Kiliccalan I, Asci ES, Peker SC. Blunt trauma related chest wall and pulmonary injuries: An overview. *Chin J Traumatol*. 2020; 23(3):125-138. doi: 10.1016/j.cjtee.2020.04.003.
- 5) Babak S. In patient management of traumatic rib

fractures. and flail chest in adults. En UpToDate 2022. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/inpatient-management-of-traumatic-rib-fractures-and-flail-chest-in-adults>.

- 6) Eric L. Initial evaluation and management of blunt thoracic trauma in adults. En UpToDate. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/initial-evaluation-and-management-of-blunt-thoracic-trauma-in-adults>
- 7) Dehghan N, Nauth A, Schemitsch E, Vicente M, Jenkinson R, Kreder H, McKee M; Canadian Orthopaedic Trauma Society and the Unstable Chest Wall RCT Study Investigators. Operative vs Nonoperative Treatment of Acute Unstable Chest Wall Injuries: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Surg*. 2022 Nov 1;157(11):983-990. doi: 10.1001/jamasurg.2022.4299. PMID: 36129720; PMCID: PMC9494266.
- 8) Marasco SF, Nguyen Khuong J, Fitzgerald M, Summerhayes R, Sekandarzad MW, Varley V, Campbell RJ, Bailey M. Flail chest injury-changing management and outcomes. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2023 Apr;49(2):1047-1055. doi: 10.1007/s00068-022-02152-1. Epub 2022 Nov 1. PMID: 36318281; PMCID: PMC9628626.
- 9) Garcia Cabra DA, Villavicencio Jimenez DA, Fidencio DJ. Unstable thorax in a polytraumatized patient: Case report. *MOJ Orthop & Rheumatol* 2022; 14(4): 108-111. DOI: 10.15406/mojor.2022.14.00588
- 10) Dehghan N, de Mestral C, McKee MD, Schemitsch EH, Nathens A. Flail chest injuries: a review of outcomes and treatment practices from the National Trauma Data Bank. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014 Feb;76(2):462-8. doi: 10.1097/TA.000000000000086. PMID: 24458051.
- 11) Karlson KA, French A. Initial evaluation and management of rib fractures En UpToDate, 2024. <https://www.uptodate.com/contents/initial-evaluation-and-management-of-rib-fractures>
- 12) Raja A, Zane RD. Initial management of trauma in adults En UpToDate, 2024. <https://www.uptodate.com/contents/initial-management-of-trauma-in-adults>
- 13) Požgain Z, Kristek D, Lovrić I, Kondža G, Jelavić M, Kocur J, Danilović M. Pulmonary contusions after blunt chest trauma: clinical significance and evaluation of patient management. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2018; 44(5):773-777. doi: 10.1007/s00068-017-0876-5. Epub 2017 Nov 22. PMID: 29167928.
- 14) Sibaja Matamoros DA. Trauma de tórax: Fisiopatología y manejo del tórax inestable con contusión pulmonar. *Rev Med Costa Rica y Centroamérica* 2015; LXXI (617):687-693.
- 15) Kasotakis G, Hasenboehler EA, Streib EW, Patel N, Patel MB, Alarcon L, Bosarge PL, Love J, Haut ER, Como JJ. Operative fixation of rib fractures after blunt trauma: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J Trauma Acute Care Surg*. 2017; 82(3):618-626. doi: 10.1097/TA.0000000000001350. PMID: 28030502.
- 16) Simon B, Ebert J, Bokhari F, Capella J, Emhoff T, Hayward T 3rd, Rodriguez A, Smith L; Eastern

- Association for the Surgery of Trauma. Management of pulmonary contusion and flail chest: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73(5 Suppl 4):S351-61. doi: 10.1097/TA.0b013e31827019fd. PMID: 23114493.
- 17) Domínguez L, Hernández GR, Valls Martín S, Menéndez GA. Tórax inestable: Fisiopatología, tratamiento. *Rev Cubana Cir* 1996; 35(2) Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74931996000200008&lng=es
 - 18) Undurraga MF, Rodríguez DP, Lazo PD. Trauma de tórax. *Rev Méd Clínica Las Condes* 2011; 22(5):617-622. [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(11\)70473-4](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(11)70473-4).
 - 19) Carriquiry GM, Trostchansky J. Manejo actualizado de las fracturas costales. *Rev Argent Cir* 2020; 112(4):380-387.
 - 20) Tang X, Chen H, Chen C, Xu J. A case report of a polytrauma patient with penetrating iron rods in thorax and head. *Medicine (Baltimore).* 2018 Oct;97(41):e12376. doi: 10.1097/MD.00000000000012376. PMID: 30313033; PMCID: PMC6203475.
 - 21) Vollrath JT, Schindler CR, Marzi I, Lefering R, Störmann P; TraumaRegister DGU. Lung failure after polytrauma with concomitant thoracic trauma in the elderly: an analysis from the TraumaRegister DGU®. *World J Emerg Surg.* 2022 Feb 23;17(1):12. doi: 10.1186/s13017-022-00416-0. PMID: 35197078; PMCID: PMC8867717.
 - 22) Milošević B, Milisavljević S, Dončić N, Arsenijević M, Mrvić S, Stojković D, et al. Flail chest in a polytraumatized patient: Management and treatment - case report. *Vojnosanitetski pregled* 2017; 74(8):786-790. Disponible en: <https://doiserbia.nb.rs/Article.aspx?ID=0042-84501600097M>
 - 23) Vélez SE, Matus GN. Trauma abdominal y de tórax, Manejo esencial para el cirujano general. Relato Oficial. 31° Congreso de Cirugía de Córdoba. Asociación de Cirugía de Córdoba 2018. Disponible en: <https://drive.google.com/file/d/1uXJb78eegdK1QPfAtCEzh6FJXKPaMczU/view>
 - 24) Mistry RN, Moore JE. Management of blunt thoracic trauma. *BJA Educ.* 2022 Nov;22(11):432-439. doi: 10.1016/j.bjae.2022.08.002. Epub 2022 Oct 1. PMID: 36304913; PMCID: PMC9596286.